

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-041317

(43)Date of publication of application : 13.02.2001

(51)Int.Cl.

F16H 61/08
F16H 61/04
// F16H 63:12

(21)Application number : 11-213078

(71)Applicant : DAIHATSU MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 28.07.1999

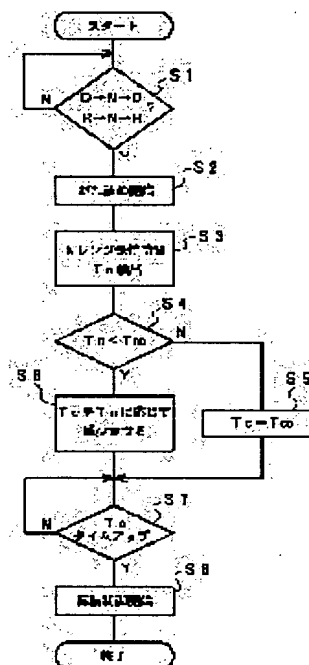
(72)Inventor : MIYATA ITARU
KANENAKA KATSUYUKI

(54) CONTROL METHOD FOR VEHICULAR AUTOMATIC TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a control method for a vehicular automatic transmission capable of reducing a shock of re-engagement at the time of exacting excessive play elimination for starting re-engagement when a friction engaging element changes its state like as engage to release to engage.

SOLUTION: When a friction engaging element attaining a specified shift stage changes its state like as engage to release to engage (S1), high hydraulic pressure is supplied to the friction engaging element for exacting excessive play elimination at the time of starting re-engagement (S2). As keeping time T_n of a releasing state is shortened, excessive play elimination time T_c or excessive play elimination pressure P_c is set to be small (S4, S6). Therefore, a shock at re-engaging can be reduced while resolving delays in engaging.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3618259

[Date of registration] 19.11.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-41317
(P2001-41317A)

(43) 公開日 平成13年2月13日 (2001.2.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
F 1 6 H 61/08		F 1 6 H 61/08	3 J 0 5 2
61/04		61/04	
// F 1 6 H 63:12			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-213078

(22) 出願日 平成11年7月28日 (1999.7.28)

(71) 出願人 000002967
ダイハツ工業株式会社
大阪府池田市ダイハツ町1番1号

(72) 発明者 宮田 及
大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

(72) 発明者 金中 克行
大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

(74) 代理人 100085497
弁理士 筒井 秀隆

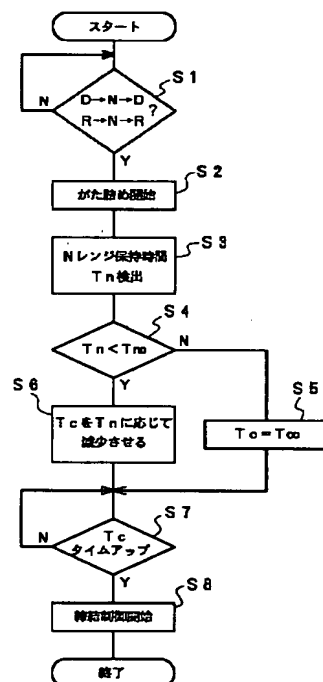
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用自動変速機の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 摩擦係合要素が係合～解放～係合へと状態変化した場合に、再係合開始にあたってがた詰めを行なう際、再係合時のショックを軽減できる車両用自動変速機の制御方法を得る。

【解決手段】 所定の変速段を達成する摩擦係合要素が係合～解放～係合へと状態変化を生じた場合に、再係合開始時に摩擦係合要素に高い油圧を供給してがた詰めを行なうとともに、解放状態の保持時間 T_n が短くなるに従い、がた詰め時間 T_c またはがた詰め圧力 P_c を小さく設定する。これにより、係合遅れを解消しながら、再係合時のショックを低減させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の摩擦係合要素を持ち、これら摩擦係合要素へ油圧を供給することによって摩擦係合要素を選択的に係合させ、複数の変速段を達成するようにした車両用自動変速機において、所定の変速段を達成する摩擦係合要素が係合～解放～係合へと状態変化を生じた場合に、再係合開始時に摩擦係合要素に高い油圧を供給してがた詰めを行なうとともに、上記解放状態の保持時間が短くなるに従い、がた詰め量を小さく設定したことを特徴とする車両用自動変速機の制御方法。

【請求項2】複数の摩擦係合要素を持ち、これら摩擦係合要素へ油圧を供給することによって摩擦係合要素を選択的に係合させ、複数の変速段を達成するようにした車両用自動変速機において、所定の変速段を達成する摩擦係合要素が係合～解放～係合へと状態変化を生じた場合に、上記解放状態の保持時間が設定時間以上の時には再係合開始時に摩擦係合要素に高い油圧を供給してがた詰めを行なうとともに、上記解放状態の保持時間が設定時間より短い時にはがた詰めを禁止することを特徴とする車両用自動変速機の制御方法。

【請求項3】上記自動変速機の油温が設定温度より低い場合のみ、解放状態の保持時間が短くなるに従いがた詰め量を小さく設定するか、あるいは解放状態の保持時間が設定時間より短い時にがた詰めを禁止することを特徴とする請求項1または2に記載の車両用自動変速機の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は車両用自動変速機の制御方法、特に摩擦係合要素のがた詰め制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、複数の摩擦係合要素を持ち、これら摩擦係合要素へ油圧を供給することによって摩擦係合要素を選択的に係合させ、複数の変速段を達成するようにした自動変速機が知られている。摩擦係合要素には制御油圧を受けてクラッチ板を締結させるピストンと、ピストンを復帰付勢するリターンスプリングが設けられているが、ピストンに制御油圧を供給しても、即座に係合を開始する訳ではない。すなわち、油圧を受けてピストンがリターンスプリングに抗して移動し、クラッチ板に接触するまでの間が無効ストロークとなり、これが係合遅れの原因となる。このような係合遅れを解消するために、従来の自動変速機では、摩擦係合要素の係合開始時に高い油圧（例えばライン圧）を一時的にかけて無効ストロークを短時間で解消すること、つまりがた詰めを行なうことが広く行なわれている。

【0003】例えば特開平8-254262号公報には、NからDへのシフト時に、がた詰め終了後に変速が開始されるまでに要した時間が上限値より長い時にはが

た詰め時間を増加させ、がた詰め終了後に変速が開始されるまでに要した時間が下限値より短い時にはがた詰め時間を減少させるよう学習制御するものが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、D→N→DまたはR→N→Rのように摩擦係合要素を係合～解放～係合へと連続的に状態変化させた場合には、解放時間の長さによって再係合のがた詰め時に大きな係合ショックが発生する場合がある。

【0005】図9はN→R→N→Rへとシフトレバーを切り替えた場合に、摩擦係合要素への制御油圧コントロール用の電磁弁の供給電流、摩擦係合要素の供給油圧、摩擦係合要素の出力トルクの各時間変化を示す。なお、ここでは電磁弁として電流OFF状態で出力油圧がONする常開型弁を用いた。図9において、 $t_1 \sim t_2$ ががた詰め時間、 $t_2 \sim t_3$ が過渡制御時間、 $t_3 \sim t_4$ が締結時間、 $t_4 \sim t_5$ がNレンジの保持時間、 $t_5 \sim t_6$ ががた詰め時間、 $t_6 \sim t_7$ が過渡制御時間である。

【0006】図9に示されるように、Nレンジの保持時間 $t_4 \sim t_5$ が短い場合には、残圧Prがある状態で次のがた詰めが開始されるので、摩擦係合要素が急係合し、ショックSが発生するという問題があった。この問題は、特に低温時に発生しやすい。なお、同様な現象は、走行中にも発生することがある。すなわち、Dレンジで走行中、アクセル操作に伴って変速段が上下に変動した時、ある摩擦係合要素が係合～解放～係合を繰り返すことがある。このような場合にも、再係合時にがた詰めが行なわれるが、解放時間が短いと再係合時に残圧による変速ショックが発生することがある。

【0007】そこで、本発明の目的は、摩擦係合要素が係合～解放～係合へと状態変化した場合に、再係合開始時にがた詰めを行なう際、再係合時のショックを軽減できる車両用自動変速機の制御方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的は請求項1または2に記載の発明によって達成される。すなわち、請求項1に記載の発明は、複数の摩擦係合要素を持ち、これら摩擦係合要素へ油圧を供給することによって摩擦係合要素を選択的に係合させ、複数の変速段を達成するようにした車両用自動変速機において、所定の変速段を達成する摩擦係合要素が係合～解放～係合へと状態変化を生じた場合に、再係合開始時に摩擦係合要素に高い油圧を供給してがた詰めを行なうとともに、上記解放状態の保持時間が短くなるに従い、がた詰め量を小さく設定したことを特徴とする車両用自動変速機の制御方法である。

【0009】また、請求項2に記載の発明は、複数の摩擦係合要素を持ち、これら摩擦係合要素へ油圧を供給することによって摩擦係合要素を選択的に係合させ、複数

の変速段を達成するようにした車両用自動変速機において、所定の変速段を達成する摩擦係合要素が係合～解放～係合へと状態変化を生じた場合に、上記解放状態の保持時間が設定時間以上の時には再係合開始時に摩擦係合要素に高い油圧を供給してがた詰めを行なうとともに、上記解放状態の保持時間が設定時間より短い時にはがた詰めを禁止することを特徴とする車両用自動変速機の制御方法である。

【0010】摩擦係合要素が係合～解放～係合へと状態変化を生じた場合に、解放状態の保持時間が長い場合には、残圧が完全に解消されるので、次のがた詰めを開始した時に摩擦係合要素が急係合せず、ショックを回避できる。これに対し、解放状態の保持時間が短い場合には、再係合の開始までに残圧が完全に解消されず、ショックが発生する。そこで、請求項1ではがた詰め量を小さくすることで再係合時のショックを回避している。がた詰め量を小さくする具体的方法としては、解放状態の保持時間が短くなるに従いがた詰め時間を短くする方法や、解放状態の保持時間が短くなるに従いがた詰め油圧を低くする方法などがある。いずれの方法であっても、解放状態の保持時間が短くなるに従いがた詰め量を小さくすることで、係合遅れの解消と再係合時のショック低減とを両立させることができる。

【0011】また、請求項2の場合には、解放状態の保持時間が設定時間より短い場合にがた詰め自体を禁止する。この場合には、請求項1の方法と同様に、係合遅れの解消と再係合時のショック低減とを両立させることができるとともに、制御が簡単になるという利点がある。

【0012】請求項3では、自動変速機の油温が設定温度より低い場合のみ、解放状態の保持時間が短くなるに従いがた詰め量を小さく設定するか、あるいは解放状態の保持時間が設定時間より短い時にがた詰めを禁止している。すなわち、解放時間だけでなく、油温の条件を加味してがた詰め制御を行なうものである。つまり、ATF油温が低い時には油の粘度が高くなり、油圧の立ち下がり鈍くなるので、保持時間（解放時間）と係合ショックとの関係も高温時と異なる。そこで、油温が設定温度より低い場合のみ、本発明のように解放状態の保持時間が短くなるに従いがた詰め量を小さく設定するか、あるいは解放状態の保持時間が設定時間より短い時にがた詰めを禁止し、油温が設定温度より高い場合には、通常通りのがた詰め制御を行なう。これにより、低温時における再係合ショックを低減できる。

【0013】本発明の制御方法は、Nレンジを挟んでシフトレバーを駆動レンジ（DまたはR）へ切り替える場合のショック（ガレージショックと呼ばれる）のほか、走行中に起こる変速ショックの回避にも用いることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は本発明にかかる車両用自動

変速機を搭載した車両のシステムを示す。エンジン1の出力は自動変速機2のトルクコンバータ3を経て変速機構4に伝達され、さらに変速機構4は出力軸5を介して車輪（図示せず）に連結されている。自動変速機2はエンジン1によりトルクコンバータ3を介して駆動されるオイルポンプ6を備え、このオイルポンプ6の吐出圧は油圧制御装置7へ送られる。油圧制御装置7は第1～第4電磁弁21～24を備えており、これら電磁弁21～24をコントローラ20で制御することにより、変速機構4に内蔵されている各種摩擦係合要素の油圧を走行状態に応じた各種の信号に応じて制御している。ここでは、コントローラ20にシフトポジション、エンジン回転数、車速、スロットル開度、ATF油温などの信号が入力されているが、その他の信号（エンジン回転数に代えてタービン回転数）を入力してもよい。

【0015】図2は変速機構4の一例を示す。変速機構4は、トルクコンバータ3を介してエンジン動力が伝達される入力軸10、摩擦係合要素である3個のクラッチC1～C3および2個のブレーキB1、B2、ワンウェイクラッチF、ラビニヨウ型遊星歯車機構11、差動装置14などを備えている。

【0016】遊星歯車機構11のフォワードサンギヤ11aと入力軸10とはC1クラッチを介して連結されており、リヤサンギヤ11bと入力軸10とはC2クラッチを介して連結されている。キャリア11cはセンターシャフト15と連結され、センターシャフト15はC3クラッチを介して入力軸10と連結されている。また、キャリア11cはB2ブレーキとキャリア11cの正転（エンジン回転方向）のみを許容するワンウェイクラッチFとを介して変速機ケース16に連結されている。キャリア11cは2種類のピニオンギヤ11d、11eを支持しており、フォワードサンギヤ11aは軸長の長いロングピニオン11dと噛み合い、リヤサンギヤ11bは軸長の短いショートピニオン11eを介してロングピニオン11dと噛み合っている。ロングピニオン11dのみと噛み合うリングギヤ11fは出力ギヤ12に結合されている。出力ギヤ12は中間軸13を介して差動装置14と接続されている。

【0017】変速機構4は、クラッチC1、C2、C3、ブレーキB1、B2およびワンウェイクラッチFの作動によって図3のように前進4段、後退1段の変速段を実現している。図3において、●は油圧の作用状態を示している。なお、B2ブレーキは後退時とLレンジの第1速時に係合する。また、図3には第1～第4電磁弁21～24の作動状態も示されている。○は通電状態、×は非通電状態、△は一時的な通電状態を示す。なお、この作動表は定常状態の作動を示している。

【0018】第1電磁弁21はB1ブレーキ制御用であり、第2電磁弁22はC2クラッチ制御用であり、第3電磁弁23はC3クラッチ制御用とB2ブレーキ制御用

とを兼ねている。また、第4電磁弁24はLレンジ（1速）時とRレンジの切換過渡時の制御用である。第1～第3電磁弁21～23は微妙な油圧制御を行なうため、デューティ制御弁またはリニアソレノイド弁が用いられ、第4電磁弁24はON/OFF切換弁が用いられる。なお、油圧制御装置7には、変速制御用の4個の電磁弁21～24の他に、トルクコンバータ3のロックアップ制御用やライン圧制御用などの電磁弁を設けてもよい。

【0019】次に、本発明にかかるがた詰め制御方法を、例えばシフトレバーをD→N→Dへ切り替えた場合、つまりC2クラッチが係合～解放～係合へと状態変化した場合を例にして説明する。図4はNレンジの保持時間（C2クラッチの解放時間）が短くなるに従い、がた詰め時間を短くする方法を示す。なお、縦軸はC2クラッチを制御する第2電磁弁22への供給電流であり、この電磁弁22は常開型である。図4の（a）は保持時間 T_n が長い場合であり、がた詰め時間 T_c も長い。つまり、直前の係合状態における残圧が十分に解消された後で再係合されるので、がた詰め時間 T_c を長くしても急係合が起こらず、ショックを回避できる。一方、図4の（b）は保持時間 T_n が短い場合であり、がた詰め時間 T_c を短くしてある。つまり、直前の係合状態における残圧が十分に解消されていない状態で再係合が開始されるので、がた詰め時間 T_c を長くすると図9に示したように急係合が起こり、ショックが発生するからである。ここでは、がた詰め時間 T_c を短くすることで、急係合を防止し、ショックを回避している。

【0020】図5は保持時間 T_n とがた詰め時間 T_c との関係を示す。図5の（a）に示すように、保持時間 T_n の増加に伴ってがた詰め時間 T_c もほぼ比例的に増加する。そして、所定の保持時間 T_{no} を越えると、がた詰め時間 T_c は基準時間 T_{co} となり、一定となる。なお、図5の（a）の実線は保持時間 T_n とがた詰め時間 T_c とが比例的関係にある場合であるが、破線で示すように階段状に設定してもよいし、さらに図5の（b）のように所定の保持時間 T_{no} 以下ではがた詰め時間 T_c を0、つまりがた詰めを禁止するようにしてもよい。

【0021】図6は図4、図5のように保持時間 T_n が短くなるに従いがた詰め時間 T_c を短く設定したがた詰め制御方法の流れを示す。スタートすると、まずシフトレバーをD→N→DまたはR→N→Rへ切り替えたか否かを判別する（ステップS1）。もし、切り替えた場合には所定の摩擦係合要素のがた詰めを開始する（ステップS2）。例えば、D→N→Dへ切り替えた場合にはC2クラッチのがた詰めを行い、R→N→Rへ切り替えた場合にはB2ブレーキのがた詰めを行なう。具体的には、コントローラ20が第2電磁弁22または第3電磁弁23への供給電流を制御する。次に、Nレンジの保持時間 T_n を検出し（ステップS3）、この保持時間 T_n

が設定時間 T_{no} より短いかな否かを判別する（ステップS4）。 $T_n \geq T_{no}$ の場合には、がた詰め時間 $T_c = T_{co}$ とし（ステップS5）、 $T_n < T_{no}$ の場合には、図5に示すようにがた詰め時間 T_c を T_n に応じて小さく設定する（ステップS6）。そして、時間 T_c がタイムアップするまでがた詰めを行い（ステップS7）、タイムアップした後は、摩擦係合要素の締結制御を開始し（ステップS8）、がた詰め制御を終了する。このように、保持時間 T_n に応じてがた詰め時間 T_c を可変することで、摩擦係合要素の係合遅れの防止と、ショックの解消とを両立できる。

【0022】図7は本発明にかかるがた詰め制御の他の実施例、つまりNレンジの保持時間（C2クラッチの解放時間）を検出し、この保持時間が短くなるに従いがた詰め油圧を低くする方法を示す。図7の（a）は保持時間 T_n が長い場合であり、がた詰め油圧 P_c が高い。つまり、直前の係合状態における残圧が十分に解消された後で再係合されるので、がた詰め油圧 P_c を高くしても急係合が起こらず、ショックを回避できる。一方、図7の（b）は保持時間 T_n が短い場合であり、がた詰め油圧 P_c も低い。つまり、直前の係合状態における残圧が十分に解消されていない状態で再係合が開始されるので、がた詰め油圧 P_c を低くすることで、急係合を防止し、ショックを回避している。このように、保持時間 T_n に応じてがた詰め油圧 P_c を可変することで、C2クラッチの係合遅れの防止と、ショックの解消とを両立している。

【0023】図8は保持時間 T_n とがた詰め油圧 P_c との関係を示す。図8の（a）に示すように、保持時間 T_n の増加に伴ってがた詰め油圧 P_c もほぼ比例的に増加する。そして、所定の保持時間 T_{no} を越えると、がた詰め油圧 P_c は基準圧力 P_{co} となり、一定となる。なお、図8の（a）の実線は保持時間 T_n とがた詰め油圧 P_c とが比例的関係にある場合であるが、破線で示すように階段状に設定してもよいし、さらに図8の（b）のように所定の保持時間 T_{no} 以下ではがた詰め油圧 P_c を0、つまりがた詰めを禁止するようにしてもよい。

【0024】上記説明では、がた詰めに伴うガレーショックを回避する方法について説明したが、走行中においても、がた詰めに伴う変速ショックを回避するため、同様の制御を行なうことができる。図2に示すような変速機構を用いた場合、走行中における本発明の制御例としては、次のような場合が考えられる。

（1）3速から2速へダウンシフトした直後に再度3速へアップシフトした場合に、C3クラッチが係合～解放～係合へと状態変化する時

（2）3速から4速へアップシフトした直後に再度3速へダウンシフトした場合に、C2クラッチが係合～解放～係合へと状態変化する時

（3）2速から1速へダウンシフトした直後に再度2速

へアップシフトした場合、および4速から3速へダウンシフトした直後に再度4速へアップシフトした場合に、B1ブレーキが係合～解放～係合へと状態変化する時

【0025】本発明は上記実施例に限定されるものではない。上記実施例では、3個のクラッチC1～C3と2個のブレーキB1、B2を有する自動変速機について説明したが、これに限るものではなく、種々の摩擦係合要素を持つ自動変速機に適用可能である。上記実施例では、解放時間 T_n に基づいてがた詰め時間 T_c またはがた詰め油圧 P_c の一方のみを変化させる例を示したが、両者を同時に変化させてもよい。つまり、解放時間 T_n が短くなるに従い、がた詰め時間 T_c およびがた詰め油圧 P_c の双方を短く（小さく）設定してもよい。

【0026】上記実施例では、解放時間に基づいてがた詰め時間またはがた詰め油圧を設定したが、これに油温の条件を加味して設定してもよい。つまり、ATF油温が低い時には油圧の立ち下がりが鈍く、保持時間（解放時間）と係合ショックの関係も高温時とで異なる。そこで、油温が設定温度より低い場合のみ、本発明のように解放状態の保持時間が短くなるに従いがた詰め量を小さく設定し、あるいはあるいは解放状態の保持時間が設定時間より短い時にがた詰めに禁止し、油温が設定温度より高い場合には、通常通りのがた詰め制御（がた詰め時間およびがた詰め油圧が一定）を行なうようにしてもよい。図6におけるがた詰め制御を例にとれば、ステップS4の前に油温判定を行い、油温が設定温度より低い場合にはステップS4以下の制御を行い、油温が設定温度以上であれば、通常のがた詰め制御を行なう。

【0027】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、請求項1に記載の発明によれば、摩擦係合要素が係合～解放～係合へと状態変化を生じた場合に、解放状態の保持時間が

短くなるに従い、再係合時のがた詰め量を小さく設定したので、係合遅れを解消しながら、再係合時のショックを低減させることができる。また、請求項2に記載の発明によれば、解放状態の保持時間が設定時間より短い場合にがた詰め自体を禁止するので、請求項1の方法と同様に、係合遅れの解消と再係合時のショック低減とを両立させることができるとともに、制御が簡単になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における車両用自動変速機を搭載したシステム図である。

【図2】図1の自動変速機の変速機構のスケルトン図である。

【図3】図2に示す変速機構の各摩擦係合要素および電磁弁の作動表である。

【図4】本発明にかかるがた詰め制御の一例の電磁弁への供給電流の時間変化図である。

【図5】図4におけるがた詰め時間と保持時間との関係を示す図である。

【図6】がた詰め制御の一例のフローチャート図である。

【図7】本発明にかかるがた詰め制御の他の例の電磁弁への供給電流の時間変化図である。

【図8】図7におけるがた詰め油圧と保持時間との関係を示す図である。

【図9】従来のがた詰め制御における電磁弁への供給電流と摩擦係合要素への供給油圧と出力トルクとの時間変化図である。

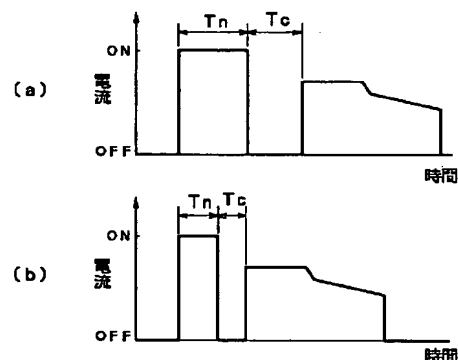
【符号の説明】

C1～C3 クラッチ（摩擦係合要素）
B1、B2 ブレーキ（摩擦係合要素）
20 コントローラ
21～24 電磁弁

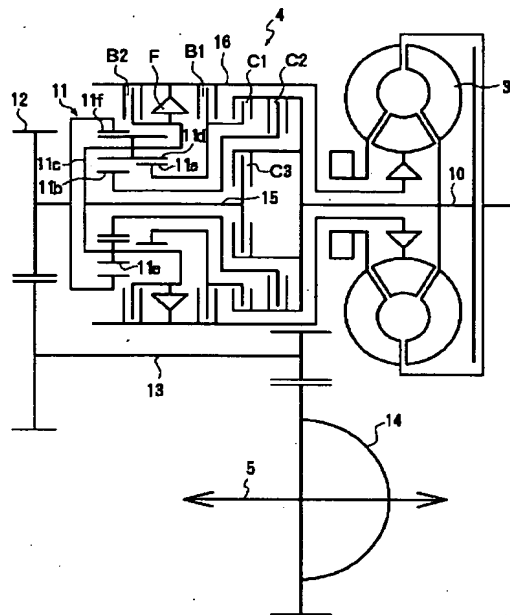
【図3】

	C1	C2	C3	B1	B2	F	SOL1	SOL2	SOL3	SOL4
1ST		●			○	●	x	x	○	x
2ND		●		●			○	x	○	x
3RD		●	●				x	x	x	x
4TH			●	●			○	○	x	x
REV	●				●		x	○	x	△

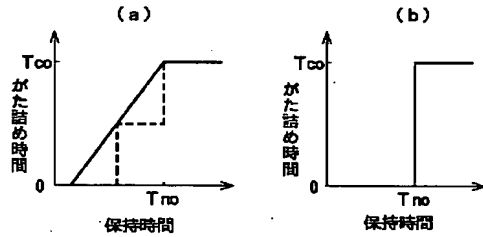
【図4】



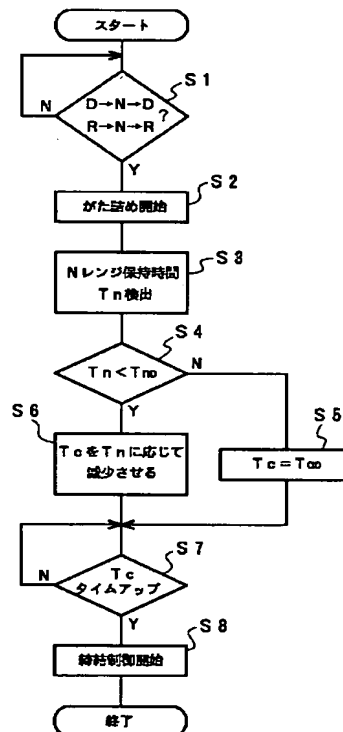
【圖 2】



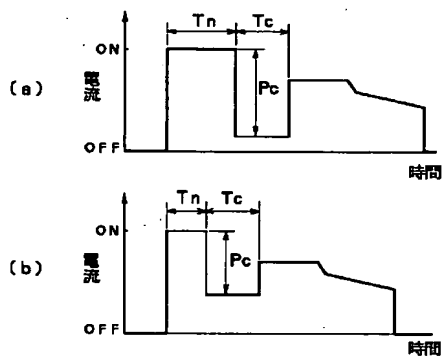
【図 5】



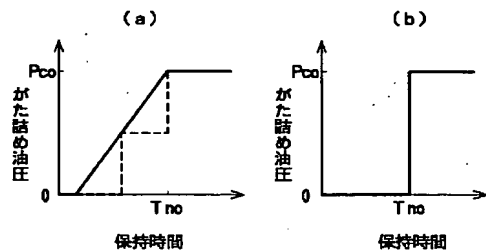
【圖 6】



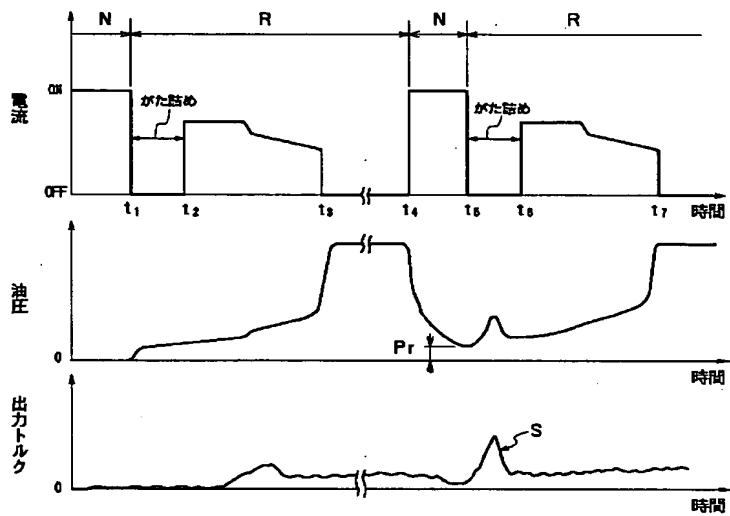
【圖 7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J052 AA01 CA02 CA03 CA05 CA06
CA31 FB31 GC13 GC23 GC41
GC46 GC72 GC73 HA02 KA02
LA01